



Application Note AN-RS-016

# Rilevamento di tracce di ferrocianuro di potassio nel sale da cucina

## Protezione della sicurezza del consumatore con Misa

Il ferrocianuro di potassio (KFC) è un composto antiagglutinante aggiunto al sale da tavola. Sebbene il KFC sia un comune additivo alimentare non tossico, la sua risposta spettroscopica è rappresentativa di analoghi composti di cianuro. Il rilevamento in tracce di altri cianuri nei prodotti alimentari è fondamentale per la sicurezza dei consumatori, in quanto essi

possono essere tossici, se assunti oralmente, anche a livelli bassi fino a 20  $\mu\text{g/g}$ . In questa applicazione si mostra l'analisi rapida di tracce di ferrocianuro di potassio nel sale da tavola con Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer), in un formato di analisi semplice con uso minimo di reagenti da laboratorio.

## INTRODUZIONE

Le linee guida federali affermano che i livelli di KFC non possono superare i 13 µg/g come additivo al sale da cucina. Questa Application Note descrive il

rilevamento di tracce di ferrocianato di potassio nel sale da cucina con la soluzione di nanoparticelle d'argento (Ag NP) di Misa e Metrohm Raman.

## CIANURO NELLO SPETTRO SERS

Uno spettro di riferimento SERS standard (Figura 1) per KFC (100 µg/g, Ag NPs) è dominato da un picco prominente a 2133 cm<sup>-1</sup> corrispondente alla modalità di allungamento CN. Il tratto di cianuro CN è caratteristico, in quanto è uno dei pochissimi picchi Raman che appaiono al di sopra di 1800 cm<sup>-1</sup>. In uno

spettro corretto per y, questo picco di cianuro forte e distinto appare per qualsiasi frazione di cianuro, sia KFC benigno che gas tossico di acido cianidrico, rendendo SERS una tecnologia eccellente per il rilevamento del cianuro.

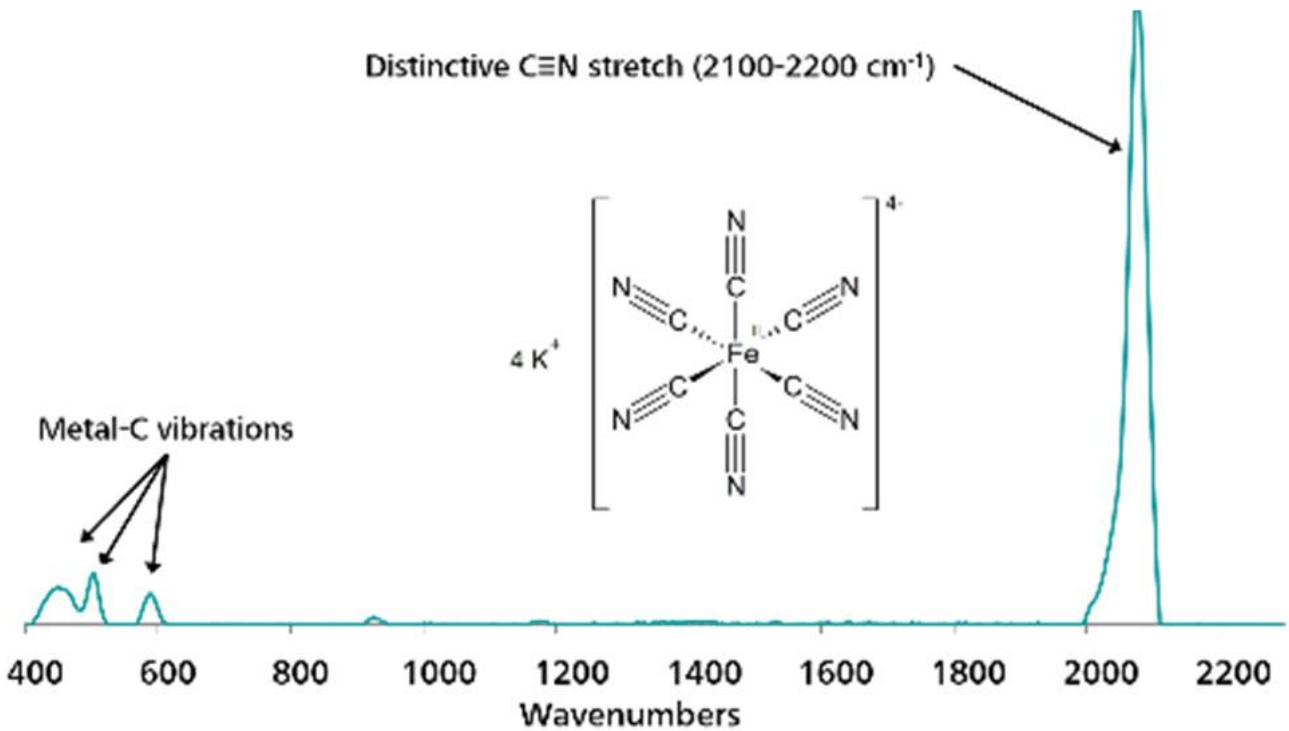


Figure 1. Spettro SERS rappresentativo del cianuro.

## ANALISI

Per preparare i campioni addizionati, il normale sale da cucina è stato drogato con esacianoferrato(II) di potassio triidrato disciolto in acqua per generare un intervallo di concentrazione di campioni da testare: 10.000, 1.000, 100, 10, 1 µg/g e 100 ng/g. Dopo l'aggiunta dell'analita, i campioni sono stati asciugati all'aria.

Per l'analisi SERS, 100 mg di ciascun campione sono stati sciolti in 0,5 mL di acqua. Un'aliquota di 100 µL del campione è stata miscelata accuratamente con 800 µL di Ag NP e 50 µL 50 mmol/L di NaCl in una fiala di vetro. La fiala del campione è stata inserita nell'attacco della fiala su Misa per il test.



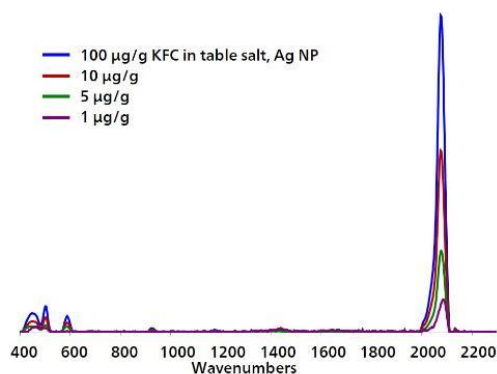
**Tabella 1.** Parametri sperimentali

| Strumento                      |                  | Acquisizione  |     |
|--------------------------------|------------------|---------------|-----|
| Firmware                       | 0.9.33           | Potenza laser | 5   |
| Software                       | Misa Cal V1.0.15 | int. Ora      | 1 s |
| Misa Fiala Allegato            | 6.07505.040      | medie         | 10  |
| Kit di identificazione - Ag NP | 6.07506.450      | Raster        | SU  |

## RISULTATI

La **figura 2** mostra gli spettri Ag NP SERS sovrapposti acquisiti per diverse concentrazioni di KFC,

dimostrando il rilevamento fino a 1 µg/g.



**Figure 2.** Spettri SERS sovrapposti, con linea di base, sottratti in background di KFC nel sale da cucina con Misa e Ag NPs.

## PROTOCOLLO DI PROVA SUL CAMPO

### Rilevazione di ferrocianuro di potassio in campo

Usando l'estremità grande della paletta, aggiungi 3-4 misurini di campione in una fiala da 2 ml. Aggiungi l'acqua nella fiala fino a quando ~1/4 è pieno. Chiudi e agita delicatamente la fiala per far sciogliere i solidi, poi lascia riposare il campione per 2 minuti. Riempi la

fiala a metà con Ag NPs. Usando le pipette, aggiungi 2 gocce di soluzione campione e 1 goccia di soluzione NaCl ad Ag NPs, tappa e agita la fiala delicatamente per mescolare. Inserisci nell'attacco del flaconcino su Misa per la misurazione.

**Tabella 2.** Requisiti per il protocollo di test sul campo

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Kit ID - Ag NP        | 6.07506.450                      |
| include:              | Nanoparticelle d'argento (Ag NP) |
|                       | Notizia in anticipo              |
|                       | Pipette monouso                  |
|                       | Fiale di vetro da 2 ml           |
| Reagenti              |                                  |
| Acqua                 |                                  |
| soluzione di NaCl     | 3 g di NaCl in 100 ml di acqua   |
| Impostazioni di prova | Utilizzo Kit ID OP su Misa       |

## CONCLUSIONE

Il rilevamento rapido e facile di Misa delle tracce di ferrocianuro di potassio nel sale da cucina fino a 1 µg/g è un ordine di grandezza al di sotto dei livelli consentiti. La semplice procedura qui descritta richiede una preparazione minima del campione ed è

ideale per i test in loco.

Data la somiglianza degli spettri di cianuro SERS, i risultati di questo studio suggeriscono che Misa può essere utilizzato come un robusto sensore di cianuro.

## CONTACT

Metrohm Italiana Srl  
Via G. Di Vittorio, 5  
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

## CONFIGURAZIONE



### MISA Advanced

Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) è un sistema di analisi portatile ad alte prestazioni che consente di rilevare/identificare rapidamente sostanze illegali, additivi alimentari e impurità negli alimenti a livello di tracce. MISA dispone di uno spettrografo ad alta efficienza dotato della tecnologia unica Orbital-Raster-Scan (ORS) di Metrohm. Si caratterizza per un ingombro minimo e la lunga durata della batteria, caratteristiche che lo rendono perfetto per eseguire prove sul posto o per applicazioni di laboratorio mobili. MISA prevede diversi accessori laser di classe 1 per garantire la flessibilità nel campionamento. L'analizzatore funziona tramite BlueTooth o collegamento USB.

MISA Advanced è un pacchetto completo che consente all'utente di eseguire analisi SERS con le soluzioni di nanoparticelle di Metrohm e le strisce P-SERS.

Il pacchetto MISA Advanced contiene un accessorio per fiale MISA, un accessorio P-SERS, uno standard di calibrazione ASTM, un minicavo USB, un alimentatore USB e il software MISA Cal per il funzionamento dello strumento MISA. Viene fornito con in dotazione una robusta valigetta per lo stoccaggio sicuro dello strumento e dei relativi accessori.



### Kit identificativo - Nanoparticelle in argento (Ag NP)

Il kit identificativo - Ag NP contiene i componenti che servono all'utente Mira/Misa per eseguire un'analisi SERS con soluzione d'argento colloidale. Il kit contiene una spatola monouso, una pipetta contagocce, flaconcini per campioni e un flacone di argento colloidale.